

**SAÚDE DO TRABALHADOR QUE ATUA EM CÂMARAS HIPERBÁRICAS:
REVISÃO LITERÁRIA**

Alfredo Borges de Almeida Neto

**Monografia apresentada em
forma de artigo como
requisito para Bacharelado
do curso de Enfermagem, sob
orientação do Ms. Henry
Maia Peixoto.**

Junho de 2013

Agradecimentos

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada, que graças a minha fé e eterna gratidão está se realizando de forma digna e honesta.

Aos meus pais, irmã, tios, avós e a toda minha família a quem eu rogo todas as noites à minha existência, e que com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Aos melhores amigos e colegas, pelo incentivo e pelo apoio constante, em especial à Bárbara, Danielly e Luíza por estarmos unidos desde o início, colocando nossa amizade, cumplicidade e respeito em primeiro lugar, e conquistando esse sonho de forma coletiva, meu muito obrigado!

Aos professores Henry Maia Peixoto e Eduardo Cyrino, pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia. Assim como outros enfermeiros envolvidos na elaboração desse trabalho científico.

A todos os professores do curso, que foram tão importantes e inspiradores na minha vida acadêmica, deixo minha eterna gratidão.

“A força não provém da capacidade física e sim de uma vontade indomável.”

Mahatma Gandhi

Resumo

Este estudo propôs verificar o risco à saúde dos trabalhadores que desempenham suas funções em câmaras hiperbáricas, visto que, além do mergulho profundo, o trabalho sob pressão atmosférica elevada também se restringe à vertente terapêutica. Objetivou-se descrever o surgimento e a forma de execução da profissão, expondo a legislação vigente para o trabalho com ar comprimido e apresentar as principais patologias relacionadas ao ambiente pressurizado. Como metodologia foi utilizada a pesquisa qualitativa descritiva, baseada em pesquisa bibliográfica, artigos científicos, teses de mestrado, manuais e legislações atuais, com o auxílio de plataformas eletrônicas. E concluiu-se que a atual classe de profissionais hiperbaricistas sofre com a não existência de uma legislação direta que respalde os direitos individuais de quem trabalha em câmaras hiperbáricas, assim como a ausência de órgãos fiscalizadores, reajuste de remuneração conforme grau de insalubridade máxima, e relação de notificação de doenças e agravos à saúde causados pelo trabalho.

Palavras chaves: Saúde do trabalhador; oxigenoterapia hiperbárica; câmaras hiperbáricas, mergulho.

HEALTH WORKER OPERATES IN HYPERBARIC CHAMBERS: LITERARY REVIEW

Abstract

This study has proposed check the risk to the health of workers who perform their functions in hyperbaric chambers, since in addition to the deep-sea diving, working under atmospheric pressure high also restricts the therapeutic aspect. The aim of this study was to describe the appearance and the manner of implementation of the profession, exposing the existing legislation for the work with compressed air and present the main pathologies related to pressurized environment. The methodology used was the descriptive qualitative research, based on literature, scientific articles, master's theses, manuals and current legislation, with the aid of electronic platforms. He concluded that the professional class suffers from the lack of legislation to endorse the individual rights of those who work in hyperbaric chambers, as well as the absence of regulatory agencies, readjustment pay as maximum degree of unhealthiness, and reporting relationship of diseases and health problems caused by work.

Keywords: Health worker; HBOT, hyperbaric chambers, dive.

1. Introdução

A Oxigenoterapia Hiperbárica (OHB) só teve seus procedimentos regulamentados no Brasil como modalidade terapêutica, a partir da Resolução nº 1.457/95, envolvendo tanto profissionais da enfermagem quanto de áreas multidisciplinares (CFM, 1995). O tratamento por OHB é uma terapêutica capaz de combater situações adversas ao processo de cicatrização dos seres humanos. Apresenta como vantagens a diminuição de: antibioticoterapia, tempo de internações, amputações de membros, além de oferecer melhores condições de qualidade para procedimentos cirúrgicos e ter um custo mais acessível e reduzido quando em comparação à outros tratamentos (BRASIL, 2008).

Segundo a Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica (SBMH, 2003), é normatizado que a operação interna e externa de câmaras hiperbáricas deve ser realizada por técnicos de enfermagem, independente do local onde exista o serviço, exercendo as atividades específicas inerentes ao ambiente hiperbárico. Trata-se de uma atividade especial, justamente por exigir maior destreza intelectual, visual e manual desses profissionais na prestação da assistência, a fim de evitar complicações devido à simulação com condições atmosféricas subaquáticas, podendo intervir em intercorrências inerentes ao meio.

Segundo o autor Gonçalves (2011), o profissional que atua em ambientes hiperbáricos não deve ser tratado como agente de Higiene do Trabalho, uma vez que o descumprimento das normas expõe o colaborador a risco de vida, tendo assim que ser adicionado para esta atividade o adicional de periculosidade. As principais patologias relacionadas ao ambiente hiperbárico podem ser divididas em: efeitos diretos (Otite media não supurativa - Barotrauma do ouvido médio-, perfuração da membrana timpânica, otite barotraumática - ouvido externo e interno-, labirintite, sinusite barotraumática, barotrauma facial, embolia traumática, artralgia hiperbárica) e efeitos indiretos: (Doença descompressiva, osteonecrose asséptica, intoxicação pelo oxigênio, intoxicação pelo nitrogênio, síndrome neurológica das altas pressões) (GONÇALVES, 2011).

A atual enfermagem brasileira, enfrenta diversos problemas relacionados à prática da OHB, como: falta de definição do profissional para operar e cuidar dos pacientes submetidos a terapia hiperbárica; ausência de instituições que ofereçam a capacitação para o desempenho técnico na área hiperbárica; falta de enquadramento do profissional de enfermagem atuante nos serviços de terapia hiperbárica submetidos a altas pressões (maior que 1 ATA) nas Normas Regulamentadoras do MTE e emprego de profissionais mergulhadores, sem formação adequada em enfermagem como acompanhantes de pacientes dentro de câmaras hiperbáricas (SBMH, 2003).

A realização deste estudo contribuirá para compreender melhor à prática exercida por profissionais envolvidos na oxigenoterapia hiperbárica assim como as consequências que as atividades desempenhadas de maneira incorreta, ou com inconformidade com as leis específicas pode acarretar danos a sua saúde do profissional com o passar do tempo. A realização de estudos desta natureza, integra a competência clínica individual e os achados gerados por pesquisas sistemáticas, possibilitando a qualificação profissional e a implementação da prática baseada em evidências.

O principal objetivo deste trabalho foi realizar uma pesquisa literária sobre os principais problemas relacionados à saúde dos trabalhadores que atuam em câmaras hiperbáricas no que se refere ao desempenho de suas atividades, quando em inconformidade com as normas preconizadas pela NR15, e outras leis vigentes, além de contribuir com o campo de construção de conhecimento sobre a saúde dos trabalhadores hiperbáricos no Brasil.

2. Metodologia

Esta revisão literária foi desenvolvida considerando as etapas de amostragem da literatura científica, leitura e análise crítica, por meio da síntese integrativa do conhecimento científico produzido relacionado à saúde dos trabalhadores que atuam em câmaras hiperbáricas. (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008; PEDROLO et al., 2009).

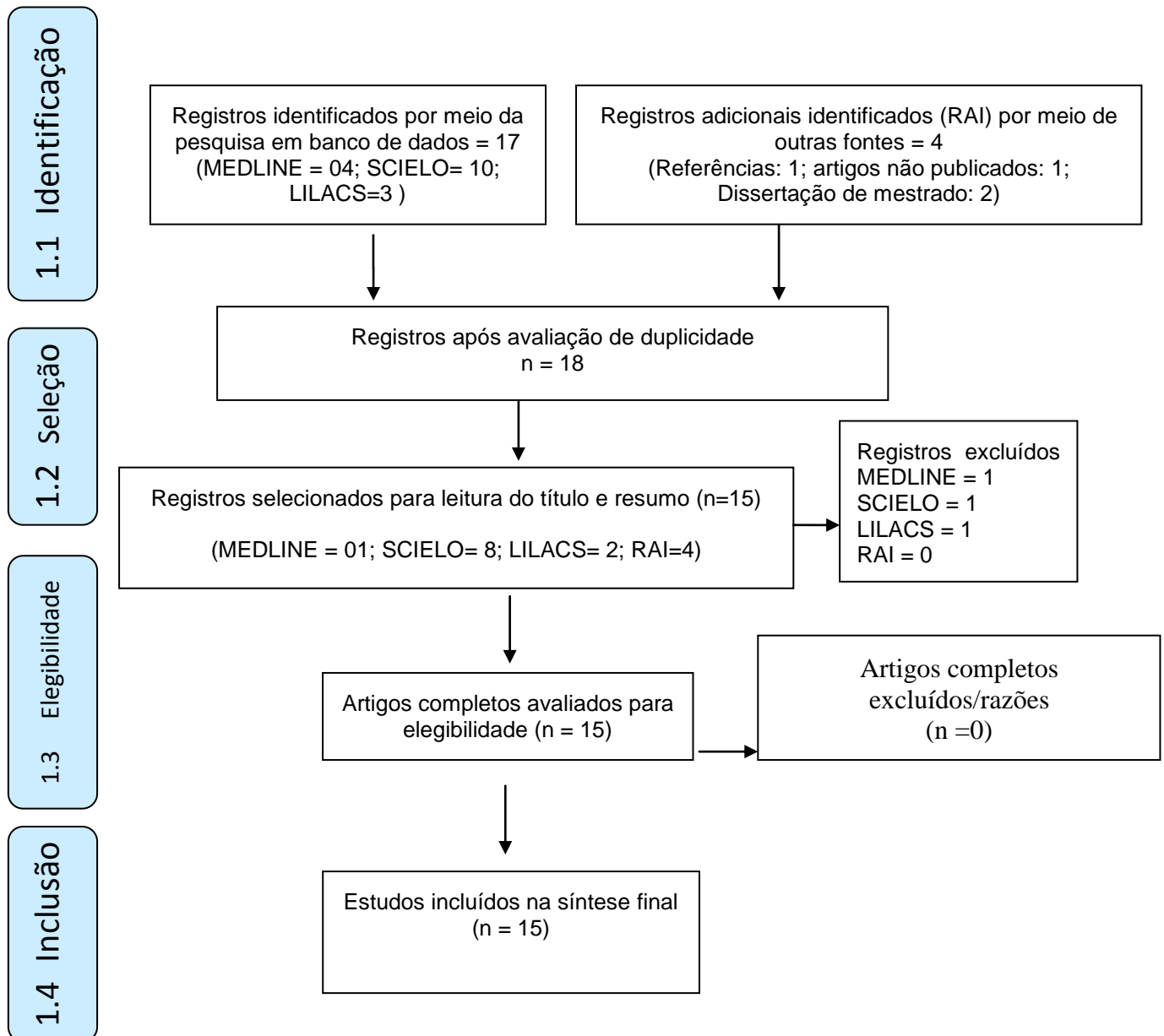
Para seleção da amostra foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão: artigos científicos e teses de mestrados publicados em português e inglês, no período de 1999 a 2011, disponíveis na base de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), com

os seguintes descritores em Ciências da Saúde (DECs): Saúde do Trabalhador, Oxigenoterapia Hiperbárica, Câmaras Hiperbáricas, Mergulho. Foram utilizadas as seguintes bases de dados: Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medline (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), e *Scientific Eletronic Library Online* (SciElo). Foram excluídos relatos de experiência, textos não científicos.

O procedimento inicial para a composição da amostra foi conduzido a partir da leitura dos títulos e resumos e identificação dos estudos que atenderam aos objetivos estabelecidos para o estudo. A leitura crítica tem o objetivo de permitir que o pesquisador, por meio de um processo que envolve etapas de leitura compreensiva, analítica e de síntese possa ordenar e sumariar as informações contidas nas fontes, de forma que, inicialmente, foram selecionados a partir do título e do resumo 21 estudos. Após a leitura preliminar, foram excluídos 06 artigos, devido à falta de conformidade com o tema de pesquisa literária proposto. Portanto a amostra contemplou 15 estudos, submetidos à leitura e análise crítica possibilitando a obtenção de respostas de acordo com o problema de pesquisa proposto (SOUZA; SILVA, 2010). O processo de análise crítica envolve o engajamento do pesquisador tanto no processo de leitura crítica quanto no estabelecimento do julgamento das adequações metodológicas, bem como as contribuições dos resultados das pesquisas para a prática clínica.

A síntese integrativa foi obtida por meio da caracterização do perfil da produção científica e da descrição narrativa dos núcleos temáticos identificados sobre a Saúde dos Trabalhadores que atuam em Câmaras Hiperbáricas. Para a caracterização do perfil da produção científica optou-se por realizar a análise quantitativa em termos de números absolutos e percentuais apresentando a distribuição dos artigos por período, categoria profissional do primeiro autor, título do periódico de publicação do artigo, tipos de pesquisa, área assistencial e sua distribuição segundo o tema relacionado (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma do processo de seleção das evidências nas diferentes fases da revisão sobre o tema proposto:



3. Revisão Literária

3.1 História do Mergulho Mundial e Surgimento das Câmaras Hiperbáricas

A origem da atividade de mergulho está fortemente associada à necessidade e à vontade do homem de conduzir operações militares ou de salvamento, em conseguir alimentos e em expandir as fronteiras do conhecimento e expansão territorial, através da exploração e da pesquisa subaquática. Porém, não se pode precisar quando o homem percebeu, pela primeira vez, que podia prender a respiração e mergulhar (BRASIL, 1996).

Registra-se que o início do mergulho como atividade profissional ocorreu há mais de 5.000 anos, sendo limitados a águas relativamente rasas (menos de 30 metros), com os mergulhadores coletando uma variedade de materiais de valor comercial como alimento, esponjas, corais e pérolas. Desde os tempos mais remotos, mergulhadores atuavam em operações militares e suas missões típicas incluíam cortar amarras para deixar navios inimigos à deriva, fazer furos nos cascos dos navios, construir obstáculos submersos para defesa de portos e, ainda, destruir as defesas dos portos inimigos (BRASIL, 1996).

Com o passar o tempo, percebeu-se que mesmo com esses desenvolvimentos, três etapas precisavam ser vencidas para que o mergulho pudesse ser mais eficaz e economicamente explorado em maiores profundidades. A narcose pelo nitrogênio (também conhecida como embriaguez das profundidades), a intoxicação pelo oxigênio e o elevado período de descompressão. As duas primeiras foram superadas com utilização de misturas gasosas artificiais. A terceira foi contornada com adoção da técnica de mergulho saturado, consistindo na permanência do mergulhador na pressão de trabalho por mais de doze horas, e realizando uma única e longa descompressão, nos complexos hiperbáricos (BLEECKER, 1991).

Segundo Bove (2003) durante meados da década de 30 (do século XIX) o interesse na utilização do ar comprimido para aplicações médicas alavanca na França, e em 1834, Junod constrói a primeira câmara hiperbárica destinada a aumentar a circulação nos órgãos internos, melhorar a circulação sanguínea do cérebro e produzir uma sensação de bem-estar.

Durante os anos os mergulhadores manifestaram sintomas como "reumatismo e frio", que faziam parte certamente de quadros de doença de descompressão (KINDWALL, 2002).

Para Kindwall (2002):

[...] La Pression Barometrique, uma obra de 1000 páginas dedicadas à descrição dos estudos fisiológicos das variações de pressão, é publicada em 1878. O seu autor é o Francês Paul Bert, sucessor de Claude Bernad na Sorbonne de Paris, que demonstra como a doença de descompressão é devida à formação de bolhas de azoto e sugere que uma descompressão gradual é uma das formas de prevenir o problema. Demonstra ainda como a recompressão alivia os sintomas aos indivíduos afetados. A teoria e demonstração traçam a ligação entre a observação que Boyle havia efetuado no século XVII, quando descomprimiu uma víbora repentinamente e observou bolhas de gás nos olhos do animal, e os registos dos sintomas dos trabalhadores dos caixões pneumáticos do século XIX.

O autor Caixeta (1999, p.2) relata que:

[...] No início do século XX, Cunningham observou que pacientes com doença cardiovascular que morassem em altitudes maiores passavam piores que pacientes comparáveis vivendo mais próximos do nível do mar. Suspeitando que mudanças altitude-dependentes da pressão atmosférica fossem as responsáveis, Cunningham formulou a hipótese de que aumentando a pressão além de um nível normobárico conferiria um benefício ainda maior. Ele tratou com sucesso uma jovem colega com gripe que estava próxima da morte por falta de oxigênio secundário a restrição da função pulmonar. Com aquele sucesso inflando sua confiança, ele desenvolveu uma câmara cilíndrica de aproximadamente 3 metros de diâmetro por 27 metros de comprimento, que podia ser usada para muitos problemas[...]

A sorte de Cunningham tomou outra guinada após a recuperação de um paciente afligido com doença renal. Atribuindo sua recuperação a terapia hiperbárica, o paciente agradecido construiu para Cunningham uma câmara perfeita para um rei. Esta câmara, construída em Kansas City em 1921, era uma bola inteira de aço de aproximadamente 20 metros de diâmetro e equipada com uma sala de espera, sala de refeições, tapetes caros e quartos particulares [...]

O primeiro brasileiro a usar uma câmara hiperbárica como medicina terapêutica foi o professor e médico Dr. Osório Augusto de Almeida, no Hospital das Clínicas de São Paulo, passou a utilizar a OHB experimentalmente no tratamento de diversas patologias, em meados da década de 30 (CAIXETA, 1999).

Caixeta (1999) salienta que o ano de 1967 foi o início do conhecimento mundial sobre OHB, nascendo à primeira sociedade que recebeu o nome de “Undersea and Hyperbaric Medical Society”. Nesta mesma década a Marinha brasileira iniciava-se a utilização de câmaras hiperbáricas no tratamento de acidentes específicos de mergulho, entre outros casos clínicos que necessitavam de terapêutica descompressiva.

Hoje existem cerca de 2500 centros de OHB espalhados pelo mundo. No Brasil, o primeiro serviço hospitalar foi instalado no Hospital Naval Marcílio Dias, em 1986, seguido do Hospital das Clínicas da UNICAMP, em 1987; do Hospital das Clínicas da USP, em 1993; do Hospital Nove de Julho, em 1994; do Centro Hospitalar Dom Silvério Gomes Pimenta, em 1995; do Hospital Albert Einstein, em 1996 (HFA, 2012).

3.2 Oxigênio e a Física do Mergulho

O ambiente hiperbárico está intimamente relacionado com o oxigênio e o mergulho, e para uma melhor compreensão das mesmas serão necessários conhecimentos pertinentes à física do mergulho e a lei dos gases. Segundo o manual de OHB os três fatores primordiais: a pressão, o volume e a temperatura são diretamente relacionados entre si, e submetidos aos gases, por isso quando expostos as diferentes pressões e temperatura seu comportamento é explicado pela teoria da energia cinética dos gases, que estabelece que: “A energia cinética de todos os gases, a uma dada temperatura, é a mesma” (LACERDA, 2004).

Segundo Ferreira (2000, p. 506):

[...] Oxigênio (cs) Sm. Quím. 1. Elemento de número atômico 8 [simb: O]. V. calcogênio. 2. Forma diatômica do oxigênio (1), gás que constitui cerca de 21% da atmosfera, incolor, insípido, com grande atividade química, indispensável a quase todas as formas de vida [fórm: O₂].

Através do sangue, o oxigênio é transportado pela hemoglobina e se difunde até chegar a uma organela citoplasmática chamada de mitocôndria. No interior da mesma o

átomo de oxigênio é quebrado, gerando água e gás carbônico, através de um processo bioquímico conhecido como fosforilação oxidativa, a partir do oxigênio, produz um composto de alta energia, que é a adenosina trifosfatase (ATP), que posteriormente será utilizado como fonte de energia para qualquer trabalho bioquímico realizado pela célula (MARQUES, 2004).

Conforme Silva (2010) a Oxigenoterapia Hiperbárica tem seus fundamentos nas seguintes leis da Física do Mergulho:

5.2.1 Lei de Dalton – O químico e Físico Inglês John Dalton descreve que:

“A pressão exercida por uma mistura de gases é igual à soma das pressões parciais de cada gás na mistura”

5.2.2 Lei de Henry – Publicada em 1803 pelo químico Inglês William Henry, esta formulação equaciona a solubilidade dos gases em líquidos:

“A quantidade de gás que dissolve num meio líquido, a uma determinada temperatura, é diretamente proporcional à pressão do gás sobre o líquido”.

5.2.3 Lei de Boyle – Descrita pelo Britânico Robert Boyle (1627-1691) que se destacou pelos seus trabalhos no âmbito da física e da química:

“Se a temperatura permanece constante, o volume de um gás variará inversamente com a pressão absoluta”

5.2.4 Lei de Charles – Também conhecida como lei de Gay-Lussac, é a lei dos gases perfeitos:

“A pressão absoluta e o volume de um gás variam, cada um, diretamente com sua temperatura absoluta”

Segundo Caixeta (2003), a pressão que a atmosfera exerce sobre nossos corpos normalmente corresponde a 01 ATM. A cada 10 (dez) metros de profundidade, aumenta-se uma atmosfera à pressão sobre o corpo pressurizado (mergulhado). Os tratamentos hiperbáricos são realizados a uma pressão que varia de 2,5 a 3,0 ATA. Nesses ambientes

hiperbáricos nosso organismo sofre efeitos físicos, explicados pelas leis da física do mergulho, de tal forma que o nível de oxigênio corrente no nosso organismo chega a aumentar até 1900%, quando em comparação ao ambiente normobárico, fazendo com que este aumento do oxigênio dissolvido nos tecidos seja responsável pelos efeitos terapêuticos sistêmicos da OHB.

3.3 Indicações da Oxigenoterapia Hiperbárica

Conforme a descrição de Buras (2000), a Oxigenoterapia Hiperbárica (OHB) é um método terapêutico através do qual o cliente respira oxigênio a 100%, em uma pressão maior que a pressão atmosférica normal (ao nível do mar). Esta condição é adquirida em câmaras hiperbáricas, que são compartimentos selados resistentes a pressão. A terapêutica pode ser realizada em dois tipos de câmaras: a individual, que cabe somente um paciente (câmara monopaciente ou monoplac) ou para diversos pacientes (câmara multipaciente ou multiplac), onde o mesmo inala oxigênio através de máscara/capuz.

O uso da oxigenoterapia hiperbárica favorece no processo regenerativo, de cicatrização e antibacteriano, restabelecendo um microambiente apropriado para a melhora da lesão. Com a exposição à hiperoxigenação (inalação de oxigênio 100%) concomitante a elevação da pressão ambiente, em intervalos breves e intermitentes ocorrerá condições de hipóxia e hiperóxia sendo capaz de alterar o curso da doença (DANTAS, 2003).

Segundo Dantas (2003), cada exposição do paciente a OHB por determinado tempo denomina-se sessão:

Geralmente estas sessões se realizam em exposições breves (60- 90 min cada), em altas doses (de 2 a 2,8 vezes a pressão normal, respirando-se 100% de oxigênio), de forma intermitente (uma ou duas sessões diárias) e por vários dias (são necessárias em média de 20 a 30 sessões para resultados significativos em lesões). Quaisquer considerações que sejam feitas sobre a OHB em regenerações de lesões, este regime de tratamento deve ser levado em consideração.

Conforme Lacerda (2010), a revista “Undersea & Hyperbaric Medical Society”, as indicações para a Oxigenoterapia Hiperbárica são revistas bianualmente por essa instituição acadêmica - científica que determina as normas, diretrizes e atividades de pesquisa na área

da Medicina ligada ao mergulho e a OHB. Atualmente, no Brasil, a resolução 1457 de 1995 do Conselho Federal de Medicina (CFM, 1995) definiu as patologias que devem ser tratadas com o uso da OHB:

- Embolia gasosa; Doença descompressiva; Embolia traumática pelo ar; Envenenamento pelo monóxido de carbono ou fumaça; Envenenamento por cianeto ou derivados cianídricos; Gangrena gasosa; Síndrome de Fournier; Outras infecções necrotizantes de tecidos moles: celulites, fascites e miosites; Isquemias agudas traumáticas: lesões por esmagamento, síndrome compartimental, reimplantação de extremidades amputadas e outras; Vasculites agudas de etiologia alérgica, medicamentosa ou por toxinas biológicas (picadas de aracnídeos, ofídios e insetos); Queimaduras térmicas e elétricas; Lesões refratárias: úlceras de pele, pé diabético, escaras de decúbito, úlceras por vasculites auto-imunes, deiscências de suturas. Lesões por radiação: radiodermite, osteorradionecrose e lesões actínicas de mucosas; Retalhos ou enxertos comprometidos ou de risco; Osteomielites; Anemia aguda nos casos de impossibilidade de transfusão sanguíneo; Abscesso cerebral (CFM, 1995).

3.4 Contra Indicações da Oxigenoterapia Hiperbárica

Segundo a Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica (2003), as contra-indicações são relativamente poucas. Contudo, algumas condições são consideradas como contra-indicações absolutas ou relativas da OHB:

3.4.1 Absolutas: Pneumotórax não tratado; Uso de bleomicina, sulfamilon, adriamicina, dissulfiram e cisplatina (quimioterápicos); Gravidez (SBMH, 2003).

3.4.2 Relativas: Infecções das vias aéreas superiores; História de crises convulsivas; Enfisema pulmonar com retenção de CO₂; Febre alta; Cirurgia torácica recente não drenada; Cirurgia para otosclerose; Esferocitose congênita; Miopia e catarata; Claustrofobia (SBMH, 2003).

3.5 Efeitos Terapêuticos da Oxigenoterapia Hiperbárica

Segundo Lacerda (2006), a oxigenoterapia hiperbárica exerce seus efeitos terapêuticos através da alta concentração de oxigênio dissolvido nos líquidos teciduais. São quatro os principais efeitos da OHB:

- 3.5.1 Proliferação de fibroblastos** – a OHB permite a chegada de concentrações adequadas de oxigênio em tecidos pouco vascularizados favorecendo a cicatrização de feridas problemáticas, através do aumento de oxigênio dissolvido nos líquidos teciduais.
- 3.5.2 Neovascularização** – a estimulação da neovascularização é causada porque durante as sessões de OHB, os tecidos recebem maior quantidade de oxigênio que o normal e imediatamente após a sessão, os tecidos corporais são submetidos a uma hipóxia relativa (volta à concentração normal de oxigênio).
- 3.5.3 Atividade osteoclástica e osteoblástica**– a OHB, através do aumento de oxigênio dissolvido nos líquidos teciduais, estimula o aumento das concentrações adequadas de oxigênio nos ossos, permitindo o desenvolvimento das atividades osteoclásticas e osteoblásticas, sendo indicado, desta forma, no tratamento adjuvante da osteomielite crônica.
- 3.5.4 Ação antimicrobiana** – a diminuição do nível de oxigênio desempenha um papel crítico no desenvolvimento de infecções. Várias condições patológicas, como lesões ou infecções podem reduzir notavelmente a tensão de oxigênio no sítio afetado. Em infecções ósseas experimentais verificam-se reduções de 50% das tensões normais. Portanto, condições de considerável hipóxia ou mesmo anaerobiose são verificadas em tecidos orgânicos infectados, favorecendo o crescimento de bactérias específicas. A princípio, é nestas infecções que a hipóxia hiperbárica apresenta maior potencial terapêutico. Conforme a tabela 1, a OHB apresenta efeitos sistêmicos em diversos sistemas do nosso organismo devido à hiperoxigenação do corpo.

Tabela 1: Efeitos sistêmicos da OHB segundo TOLENTINO (2003):

Sistema Respiratório	<ul style="list-style-type: none">• Depressão das atividades dos receptores carotídeos e aórticos• Hipoventilação inicial seguida de período de hiperventilação• Lavagem de nitrogênio facilitando o aparecimento de colapso alveolar
Sistema Cardiovascular	<ul style="list-style-type: none">• Aumento do conteúdo arterial de oxigênio• Bradicardia• Diminuição do débito cardíaco• Vasoconstrição periférica e aumento na resistência vascular sistêmica
Sistema Nervoso	<ul style="list-style-type: none">• Decréscimo no fluxo sanguíneo cerebral• Melhora da função dos neurônios, em caso de haver isquemia e reperfusão
Sistema Hematológico	<ul style="list-style-type: none">• Aumento na elasticidade dos glóbulos vermelhos• Redução na agregação plaquetária• Aumento das atividades dos neutrófilos
Sistema Renal e Metabólico	<ul style="list-style-type: none">• Diminuição do fluxo plasmático renal• Aumento da produção de radicais livres• Diminuição da produção de lactato, nos estados de hipóxia

3.6 Saúde do Trabalhador que atua em Câmaras Hiperbáricas

No Brasil a Saúde do Trabalhador é campo de práticas e conhecimentos que emerge da Saúde Coletiva, buscando conhecer (e intervir) (n)as relações trabalho e saúde-doença, tendo como referência central o surgimento de um novo membro social: a classe operária industrial, numa sociedade que vive profundas mudanças políticas, econômicas, sociais e objetiva-se abordar o sofrer, o adoecer, morrer das classes e grupos sociais inseridos em processos produtivos (LACAZ, 2007).

Conforme Tambellini (1987):

[...] O objeto da saúde do trabalhador pode ser definido como o processo saúde e doença dos grupos humanos, em sua relação com o trabalho. Representa um esforço de compreensão deste processo - como e porque ocorre - e do desenvolvimento de alternativas de intervenção que levem à transformação em direção à apropriação pelos trabalhadores, da dimensão humana do trabalho, numa perspectiva teleológica.

Prossegue assim, um campo em construção, que se identifica por analisar à Saúde Ocupacional, incorporando práticas e conhecimentos da clínica, medicina preventiva e epidemiologia clássica, mediante a história natural da doença para a análise das doenças e acidentes do trabalho, com o objetivo de evitá-los e criar protocolos institucionais e nacionais de prevenção à esses agravos (MENDES, 1991).

Segundo Tambellini (1987):

[...] preocupação por prover serviços médicos aos trabalhadores começa a se refletir no cenário internacional também na agenda da Organização Internacional do Trabalho (OIT), criada em 1919. Assim, em 1953, através da Recomendação 97 sobre a "Proteção da Saúde dos Trabalhadores", a Conferência Internacional do Trabalho instava aos Estados Membros da OIT que fomentassem a formação de médicos do trabalho qualificados e o estudo da organização de "Serviços de Medicina do Trabalho". Dois anos mais tarde, o Conselho de Administração da OIT, ao inscrever o tema da Conferência Internacional do Trabalho de 1958, substituiu a denominação "Serviços Médicos do Trabalho" por "Serviços de Medicina do Trabalho".

3.7 Recursos Humanos Hiperbáricos

A SBMH (2003) assegura a existência, de no mínimo de 02 (dois) médicos treinados e credenciados na equipe, para um Programa de Medicina Hiperbárica Clínica integral, sendo que um médico hiperbarista será designado como responsável pelas atividades, denominado Diretor Médico.

Obriga-se, no mínimo, 01 (um) Técnico Hiperbaricista ou Enfermeiro Hiperbaricista, que tenha completado um programa de treinamento reconhecido pela UHMS e possui, no mínimo, experiência prática de 03 (três) meses de serviço na área clínica para todas as ocasiões em que um paciente estiver recebendo tratamento hiperbárico. (SBMH, 2003). Quanto aos cuidados de enfermagem necessários em uma unidade hiperbárica cabe ressaltar que são aqueles realizados pela equipe de enfermagem, enfermeiros e técnicos e operadores de câmaras hiperbáricas, visando conforto, segurança e prevenção de acidentes; detecção precoce de possíveis intercorrências para intervenções imediatas, a partir de avaliação geral do paciente e maior interação paciente-equipe. Os cuidados de enfermagem hiperbárica são prestados desde a chegada do paciente ao serviço para tratamento até a sua saída (ALCANTARA, 2010).

Segundo Alcantara (2010), assegura que 01 (um) enfermeiro registrado é responsável por garantir que uma avaliação de enfermagem do paciente hiperbárico seja conduzida de acordo com políticas de atenção à saúde local, bem como para supervisão de enfermagem para tratamentos e cuidados de feridas que dispensem a presença de um médico. Além disso, cabe ao enfermeiro garantir assistência de enfermagem para todos os pacientes criticamente doentes ou de emergência. É recomendável treinar no mínimo 01 (um) técnico hiperbaricista ou membro da equipe hiperbárica para atividades de operação de câmaras que não sejam tratamentos hiperbáricos.

Segundo SBMH (2003), não fazem parte dos cursos de graduação nem de pós-graduação, tampouco nos cursos de técnicos de enfermagem, o treinamento e a habilitação de profissionais de enfermagem para o trabalho em câmaras hiperbáricas, assim como emissão de diplomas e certificados de validação profissional na área.

Atualmente, no Brasil a Enfermagem enfrenta os seguintes problemas: falta de definição do profissional para operar e cuidar dos pacientes submetidos à terapia hiperbárica; ausência de instituições que ofereçam a capacitação para o desempenho técnico na área hiperbárica; falta de enquadramento do profissional de enfermagem atuante nos serviços de terapia hiperbárica submetidos a altas pressões (maior que 1 ATA) nas Normas Regulamentadoras do MTE e emprego de profissionais mergulhadores, sem nenhuma formação em enfermagem como acompanhantes de pacientes dentro de câmaras (SBMH, 2003).

3.8 Aspectos legais do Trabalhador Hiperbárico

Segundo Lacerda (2009), a equipe de enfermagem é fundamental para prestar cuidado hiperbárico eficiente e humano aos pacientes, visto que esses em uma unidade hiperbárica desempenharão cerca de 80% do trabalho. A Lei nº. 7.498 de 1986 do Exercício Profissional de Enfermagem, preconiza a presença do enfermeiro em serviços onde sejam realizados cuidados de enfermagem e existam técnicos de enfermagem. Atualmente, em princípio, os 85 (oitenta e cinco) serviços hiperbáricos no Brasil dispõem de apenas 37 (trinta e sete) enfermeiros, significa o descumprimento da lei, ou seja, o médico hiperbárico não pode organizar e supervisionar o cuidado de enfermagem.

Atualmente a norma que regem as atividades submersas é a Norma Regulamentadora 15, item 2 do anexo 6, sobre trabalhos submersos do Ministério do Trabalho e Emprego de 1983. Na **tabela 2** estão listados os principais pontos que correlacionam-se à saúde do trabalhador que atua em ambientes hiperbáricos de maneira geral, com à prática executada em câmaras hiperbáricas.

Tabela 2

Item 1.1	“Trabalhos sob ar comprimido são os efetuados em ambientes onde o trabalhador é obrigado a suportar pressões maiores que a atmosférica e onde se exige descompressão de acordo com as tabelas adequadas”.
Item 1.3.2	“O trabalhador não poderá sofrer mais de uma compressão num conteúdo de 24 horas.”
Item 1.3.3	“Durante o transcorrer dos trabalhos sob ar comprimido, nenhuma pessoa poderá ser exposta à pressão superior a 3,4 kgf/cm ² , exceto em caso de emergência ou durante tratamento em câmara de recompressão sob supervisão direta do médico responsável.”
Item 1.3.4	“A duração do período de trabalho sob ar comprimido não deverá ser superior a 8 horas em pressões de trabalho de 0 a 1,0 kgf/cm ² ; a 6 horas em pressões de trabalho de 1,1 a 2,5 kgf/cm ² ; e a 4 horas, em pressão de trabalho de 2,6 a 3,4 kgf/cm ² .”
Item 1.3.9	“Junto ao local de trabalho deverão existir instalações apropriadas à Assistência Médica, à recuperação, à alimentação e à higiene individual dos trabalhadores sob ar comprimido”
Item 1.3.13	“Para efeito de remuneração, deverão ser computados na jornada de trabalho, o período de trabalho, o tempo de compressão, descompressão e o período de observação médica.”

O Quadro de Atividades e Operações Insalubres da Portaria 491 de 16 de setembro de 1965 classificava como insalubridade de grau máximo o trabalho com equipamentos ou em ambientes hiperbáricos, tais como escafandros e caixões pneumáticos (SILVA, 2010).

Cabe lembrar que a Consolidação das Leis Trabalhistas não traz a figura do trabalhador hiperbárico, inclusive a competência e existência do guia interno de câmara hiperbárica, assim sendo faz necessário utilizar por analogia todo o arcabouço legal destinado ao mergulhador, essa condição faz com que inúmeros empresários hiperbáricos desconsiderem a insalubridade da atividade, conforme determina Anexo 6 da NR-15, ou

seja, atividades ou operações que exponham o trabalhador a ar comprimido deve obrigatoriamente receber percentagem de 40% do salário mínimo (LACERDA, 2006).

Segundo Silva (2010) é obrigatória a elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, preservando à saúde e integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho.

3.9 Proteção à Saúde do Trabalhador Hiperbárico

Segundo Lacerda (2006), os parâmetros ergonômicos são importantes para proteger a saúde do trabalhador nos serviços hiperbáricos, a saber:

Tabela 3: Proteção da saúde do trabalhador hiperbárico

A	Falta de manutenção na válvula de admissão e descarga de ar comprimido em câmaras multiplace, descumprindo os níveis de ruído estabelecido pela NBR 10152;
B	Uso de equipamento obsoletos, sem certificação e testes de segurança, contrariando a NORMA-15 da DPC e NR-15 do MTE;
C	Tamanho das câmaras hiperbáricas desproporcional ao bem-estar dos pacientes e guia interno, ficando este em alguns casos com as pernas dobradas durante o tratamento
D	Dificuldade no transporte manual de pacientes para o interior da câmara, ferindo o item 17.2.2 da NR-17; ou seja, não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança
E	As condições ambientais de trabalho com altas temperaturas e umidade durante o tratamento de OHB, descumprindo os índices preconizados pela NR-17, ou seja, índice de temperatura efetiva entre 20°C (vinte) e 23°C (vinte e três graus centígrados) e umidade relativa do ar não inferior a 40 (quarenta) por cento;
F	Iluminação insuficiente no interior da câmara principal e em muitas inexistentes na antecâmara, indo de encontro com o item 17.5.3. da NR-17153, corroborado com os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho, são os valores de

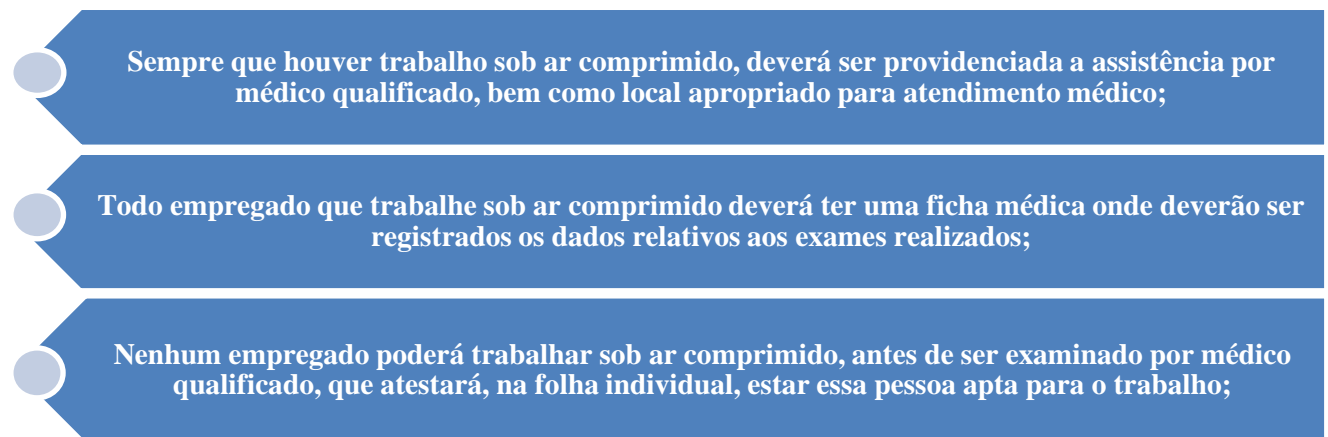
iluminâncias estabelecidos na NBR 5413;

4. Exames Médicos obrigatórios em ambientes hiperbáricos

É obrigatório que o mergulhador para ser submetido à ambiente pressurizado, realize inspeção de saúde, segundo item 2.9 do Anexo 6 da NR-15, a saber: é obrigatória a realização de exames médicos, dentro dos padrões estabelecidos neste subitem, para o exercício da atividade de mergulho, em nível profissional (BRASIL, 1983).

Segundo Brasil (1983) na NR15, item 2 do Anexo 6, sobre trabalhos submersos do Ministério do Trabalho e Emprego de 1983, no Item 1.3.14: “Em relação à Supervisão Médica para o trabalho sob ar comprimido deverão ser observadas essas seguintes condições: (Figura 1)”

Figura 1: Assistência Médica ao trabalhador hiperbárico



Segundo Lacerda (2009), os exames médicos serão divididos em duas categorias: a) exame pré-admissional para seleção de candidatos à atividade de mergulho; b) exame periódico para controle do pessoal em atividade de mergulho. Caberá, igualmente, ao médico qualificado, a condução dos testes de pressão e de tolerância de oxigênio. Conforme o mesmo autor, os exames médicos dos mergulhadores serão realizados nas seguintes condições:

- a) por ocasião da admissão;
- b) a cada seis meses, para todo o pessoal em efetiva atividade de mergulho;

c) imediatamente, após acidente ocorrido no desempenho de atividade de mergulho ou moléstia grave;

d) após o término de incapacidade temporária;

e) em situações especiais, por solicitação do mergulhador ao empregador.

Os exames médicos a que se refere o subitem anterior, só terão validade quando realizados em território nacional. Os exames complementares previstos nos Anexos A144 e B145 da NR-15 terão validade de 12 (doze) meses, ficando a critério do médico qualificado a solicitação, a qualquer tempo, de qualquer exame que julgar necessário (LACERDA, 2009).

4.1 Exames exigidos na admissão

EEG – Eletroencefalograma / **ECG** – Eletrocardiograma / **TE** – Teste de Esforço ou Teste Ergométrico/ **RX** – Radiografia de seios da face/ **TC** – Tomografia de seios da face/ Espirometria/ Radiografia de tórax/ **EAS** – Elementos anormais e sedimentos na urina/ **Sangue:** Hemograma completo, glicemia, lipidograma, uréia e creatinina, ácido úrico/ **Sorologia:** HIV/ **Oftalmologia geral:** Acuidade visual e discriminação de cores/ Audiometria/ Exame ginecológico, colpocitologia e mamas/ Psicotécnico/ RX (BRASIL, 1983).

4.1.1 Exames exigidos como acompanhamento semestral

ECG – Eletrocardiograma/ **TE** – Teste de Esforço ou Teste Ergométrico/ **RX** – Radiografia de seios da face/ **EAS** – Elementos anormais e sedimentos na urina/ **Sangue:** Hemograma completo, glicemia, lipidograma, uréia e creatinina, ácido úrico/ **Sorologia:** HIV/ **Oftalmologia geral:** Acuidade visual e discriminação de cores/ Audiometria/Exame ginecológico, colpocitologia e mamas/ RX panorâmico de arcada dentária (BRASIL, 1983).

4.1.2 Principais patologias e complicações relacionadas ao ambiente pressurizado

Os principais efeitos colaterais e complicações da OHB são decorrentes da Lei de “Boyle, manifestando-se durante a compressão (aumento da pressão dentro da câmara hiperbárica) ou a descompressão. O barotrauma de ouvido médio é a complicação mais

freqüente encontrada durante as sessões de OHB. Ocorre durante a compressão quando não há equalização das pressões no ouvido médio, através da Trompa Auditiva. A congestão da trompa auditiva é sua principal causa, decorrente de processos gripais, por exemplo (BRASIL, 1996).

Segundo Brasil (1996), a principal complicação causada em paciente pneumopatas, que aprisionam ar nos alvéolos, devido à obstrução brônquica é a Embolia Arterial Gasosa. É uma das complicações mais graves que podemos encontrar durante um tratamento hiperbárico. Ocorre no final do tratamento, durante a descompressão quando o paciente não exala o ar dos seus pulmões. Pela lei de “Boyle”, com a diminuição da pressão dentro da câmara ocorre uma expansão dos gases, de tal forma que, se não houver a exalação do ar haverá uma ruptura pulmonar com entrada de ar na circulação arterial.

A Doença descompressiva (DD) ocorre durante o período de descompressão onde o percurso das bolhas passa a ser no sentido tecido para o pulmão, retornando ao tamanho normal para então ser eliminada do organismo. O grande problema está numa descompressão inadequada com o não cumprimento de protocolos podendo levar a uma supersaturação de nitrogênio/N₂ aumentando o risco de desenvolvimento da doença, porém esse risco só existe quando se inala ar. A DD não é problema quando se inala oxigênio. As tabelas de descompressão foram desenvolvidas com o escopo de evitar o ponto crítico e supersaturação do N₂ no corpo e diminuir o risco de desenvolvimento de DDC e outros comprometimentos (LACERDA, 2009).

Tabela 4: Principais patologias causadas no organismo por efeitos fisiológicos diretos e indiretos à exposição da OHB (CAIXETA, 1999):

Efeitos Diretos
Barotrauma do ouvido médio
Perfuração da membrana timpânica
Otite barotraumática - ouvido externo e interno
Labirintite

Sinusite barotraumática
Barotrauma facial
Embolia Traumática
Embolia Traumática
Otite media não supurativa
Problemas dentários

Efeitos Indiretos

Doença descompressiva
Osteonecrose asséptica
Intoxicação pelo oxigênio
Intoxicação pelo nitrogênio
Síndrome neurológica das altas pressões
Convulsões
Claustrofobia

Conforme o autor Caixeta (1999) existem diversas patologias relacionadas diretamente com o trabalho em condições hiperbáricas dentre elas:

4.1.3 Barotrauma: é uma manifestação patológica ligada a variações de pressão no interior do corpo. Quando o indivíduo é submetido a uma diferença de pressão ambiente, os efeitos sensíveis ocorrem nas cavidades recheadas de ar, como os pulmões e os ouvidos. Ao submetermos o organismo a um ambiente pressurizado, a Lei de Boyle atrapalha (o volume de um gás é inversamente proporcional à pressão). Provavelmente já experimemos alguns destes efeitos, como na descida de uma serra ou mergulhando em uma piscina: a sensação de sentir os ouvidos "abafados" revelam que a pressão está aumentando sobre nosso corpo (CAIXETA 1999).

4.1.4 Barotrauma de ouvido médio: No interior do canal auditivo, logo atrás do tímpano, existe uma região chama de ouvido médio. A mesma fica cheia de ar para funcionar como uma caixa acústica, com espaço para a vibração da membrana do tímpano. Justamente por ser recheada de ar, está região é vulnerável a variação de pressão. À medida que o mergulhador afunda, a pressão da água aumenta e empurra o tímpano para dentro, provocando dor. Se o mergulhador não tomar nenhuma atitude, o tímpano poderá se romper, causando barotrauma do ouvido médio. Para evitar esse tipo de acidente, o mergulhador realiza manobra de Valsalva, assim chamada por ter sido descrita por um

fisiologista italiano com esse nome: tapa-se o nariz com dois dedos mantém-se a boca fechada e expira-se com um pouco de força. Sem opção de saída, o ar caminha pela trompa de Eustáquio, canal membranoso que liga o ouvido à garganta, e chega ao ouvido médio, preenchendo a cavidade e igualando a pressão de dentro com a de fora. As manifestações mais comuns são sensação de plenitude ("enchimento") e dor no ouvido (SILVA, 2010).

4.1.5 Barotrauma pulmonar: É uma lesão que pode ser potencialmente fatal, quando associada a uma prática inadequada do mergulho. Além do ouvido e outros espaços corporais que contém ar, em condições hiperbáricas, ocorrem mudanças na composição de gases dos pulmões. No caso do oxigênio, por exemplo, quanto maior a pressão deste gás no pulmão, maior quantidade será absorvida pelo sangue e dissolvida em todos os líquidos do corpo. Nos sacos alveolares mantém grande quantidade de ar no tecido pulmonar, que é bastante elástico. Na pressurização o pulmão é comprimido, se o indivíduo estiver com a respiração contida (apnéia) e a pressão for excessiva, podem ocorrer lesões ao pulmão, caracterizando o barotrauma pulmonar (CAIXETA 1999).

4.1.6 Embolia Traumática pelo ar: é o resultado de uma hiperdistensão alveolar, consequentemente de um aumento de pressão intrapulmonar, sendo um acidente típico de subida. Essencialmente, é quando o mergulhador retorna a superfície prendendo a respiração (ou com a glote fechada) No mergulho com equipamento ou em câmaras hiperbáricas, o ar deve ser inspirado na mesma pressão que o ambiente, permitindo que o tórax e os pulmões tenham pressão suficiente para sua movimentação, vencendo a pressão que a água ou ar-comprimido faz sobre o peito. Caso isto não ocorra poderá ocasionar uma ruptura de alvéolos, entrando ar no espaço pleural. Nesta caso pode haver um colapso do pulmão (pneumotórax), entrada de ar na membrana que reveste o coração (pneumomediastino) o mesmo abaixo da pele do tórax e pescoço (enfisema subcutâneo). Este acidente, muito grave, é denominado embolia traumática pelo ar (SILVA, 2010).

5. Considerações Finais

Devido ao custo elevado e a disponibilidade ainda muito restrita no país, o tratamento pela oxigenoterapia hiperbárica (OHB) torna-se um método terapêutico pouco divulgado e acessível aos clientes que necessitam de um método adjuvante e eficaz no auxílio à cicatrização de feridas, combate a infecções severas; proliferação de tecidos;

neovascularização; crescimento ósseo e tratamento da osteomielite crônica, fazendo com que o custo com internações, cirurgias e tratamentos secundários se tornem exarcebantes quando comparados ao custo/benefício ocasionado pela OHB.

Esforços devem ser evidenciados no sentido de que a atuação no campo da Oxigenoterapia Hiperbárica seja visualizada como um novo papel dos profissionais da área da saúde, principalmente de enfermagem, o qual deve ser incorporado pelas universidades, serviços públicos e privados e órgãos de classe em nosso meio como um tratamento eficaz, visto que, o treinamento e a habilitação de profissionais de saúde para o trabalho em câmaras hiperbáricas não integram os programas dos cursos de graduação, pós-graduação e técnicos de enfermagem. O conhecimento sobre atividades desenvolvidas em ambientes pressurizados possibilita compreender a necessidade de capacitação profissional, seja qual for à vertente de trabalho. (LACERDA, 2009)

Cabe destacar que as atividades hiperbáricas se evidenciam como um campo de atuação profissional bastante promissor e observa-se que para mergulhadores de alta profundidade, faz-se necessária longa experiência na área, devido ao grande risco de acidentes provenientes da prática de mergulho, visto que, essa categoria possui uma legislação vigente que obriga a cumprirem de forma correta e efetiva as tabelas de descompressão, tornando a média salarial desses profissionais de R\$ 12.000 a R\$ 15.000 reais por mês, sendo considerado por alguns especialistas como a segunda profissão mais perigosa do mundo. Em contrapartida, os trabalhadores de câmaras hiperbáricas para terapêutica médica ainda lutam para a criação de uma legislação específica da categoria, que valorize o profissional hiperbárico, sendo que essa categoria possui proventos de cerca de 20% a mais que a média salarial de um profissional da área Enfermagem da região sudeste do Brasil, mesmo sendo considerado segundo a norma regulamentadora 15 (anexo 6) como atividade insalubre de grau máximo. (SILVA, 2010)

Em 1985 foi formalmente reconhecida à sub especialidade de Enfermeiro hiperbárico com a fundação e a incorporação de Baromedical Nurses Association (BNA). Porém, a criação da figura de guia interno de câmara hiperbárica na legislação trabalhista através de resolução ou alteração da NR-15 do MTE é fundamental para propiciar efetividade de seus direitos, visto que, o mesmo não se encontra citado nas leis atuais de profissões sob ar comprimido. (SBMH, 2003)

Hoje em dia no Brasil já existem 90 centros hospitalares de OHB cadastrados e cerca de 2.500 espalhados pelo mundo, indicando que este trabalho profissional exige uma regulamentação específica. Por isso, no intuito da capacitação técnico-profissional a Marinha Brasileira foi pioneira no Brasil na criação do Curso Especial de Enfermagem Hiperbárica em 2001, com carga horária de 315 horas. (SBMH, 2003)

Insta salientar que na fase de orientação sobre a terapêutica hiperbárica ao cliente, o profissional enfermeiro exerce a função de educador, esclarecendo ao cliente como será realizado o tratamento, normas da unidade, os procedimentos realizados dentro da câmara hiperbárica e supervisão da equipe de enfermagem, sendo de sua exclusiva responsabilidade e não de outra categoria profissional. A educação e treinamento em serviço são estratégias a serem exploradas tendo em vista a aplicação de padrões de qualidade e prevenção de acidentes, considerando os tipos de câmaras monoplace ou multiplace e o perfil de gravidade dos clientes assistidos.

As profissões que são exercidas sob ar comprimido com pressões acima do seu nível normal exigem que esses profissionais tenham uma qualificação constante com certificação das Instituições formadoras competentes com experiência no ensino da especialidade. A legislação brasileira ainda exige que os trabalhadores tenham a periodicidade de seus exames ocupacionais de forma admissional e semestral com intenção de prevenir acidentes e patologias desta atividade, que tornam-se comuns na realidade atual devido à ausência parcial de órgãos fiscalizadores, fazendo com que os profissionais da área fiquem predispostos à diversos agravos à saúde como: barotraumas, doenças descompressivas, embolia arterial gasosa, labirintite, problemas dentários, intoxicações pelo oxigênio e nitrogênio, convulsões, claustrofobia, síndrome do pânico, entre outras.

Por fim, acredita-se que a comunicação desse trabalho possa favorecer a atualização dos profissionais de saúde sobre os benefícios advindos dessa terapêutica, e lutas compradas por essa categoria profissional que necessita ser vista de maneira mais concreta perante a sociedade e governantes. Portanto, como já dizia Lacerda (2009), temos muito que fazer para colocar em prática o que falamos em nossos discursos, para utilizarmos essa mesma prática como o critério da verdade. Lembrando, uma frase de Ernesto Che Guevara: “Ser capaz de sentir indignação contra qualquer pessoa em qualquer parte do mundo. É a qualidade mais bela de um militante.” Ou seja, ser educador é exercer corajosamente a

militância humanitária, que é política e ideológica em sua práxis, movida pelo amor ao próximo e vontade de mudar.

6. Referências Bibliográficas

ALCANTARA, L. M. et al. Aspectos legais da enfermagem hiperbárica brasileira: por que regulamentar? **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v.63, n.2, p. 312-316, mar./abr. 2010.

BASTOS, A. G. et al. Barotite média em tripulantes da aviação civil. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v.70, n.1, p. 102-105, jan./fev. 2004.

BLEECKER, M. L. et al. Dose-related subclinical neurobehavioral effects of chronic exposure to low levels of organic solvents. **American Journal of Industrial Medicine**, Baltimore, v.19, n.6, p.715-728, jun.1991.

BOVE, A. D. et al. **Diving Medicine**, 4º edição. Philadelphia: Elsevier Science, 2004.

BRASIL, Ministério da Defesa. **Manual de Liderança**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Diretoria de Ensino da Marinha, 1996.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15 – Norma Regulamentadora 15**. Anexo nº. 6 Título alterado pela Portaria SSMT nº 24. 14 set. 1983. Disponível em:<[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF396CA012E0017BB3208E8/NR-15%20\(atualizada_2011\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF396CA012E0017BB3208E8/NR-15%20(atualizada_2011).pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2013.

BURAS, J. Basic mechanisms of hyperbaric oxygen in the treatment of ischemia reperfusion injury. **International Anesthesiology Clinics**, Boston, v.38, n.1, p.91-109, jan. 2000.

CAIXETA, M. A. F. **Manual de Oxigenoterapia Hiperbárica**. 1º edição. Rio de Janeiro: Hospital Marcílio Dias /Clínica de medicina hiperbárica, 1999.

CAIXETA, M. A. F. **Manual de Oxigenoterapia Hiperbárica**. 2º edição Rio de Janeiro: Marinha do Brasil, 2003.

CFM, Conselho Federal de Medicina. Resolução n. 1457 de 19 outubro de 1995 sobre oxigenoterapia hiperbárica (BR). **Diário Oficial da União**, Seção 1: p. 16585, 1995.

COFEN, Conselho Federal de Enfermagem (BR). **Código de Ética e Legislações**. Rio de Janeiro, 8 fev. 2007. Disponível em: <http://www.portalcofen.gov.br/sitenovo/node/4158>. Acesso em: 16 maio. 2013.

DANTAS, J. **Abordagem Multiprofissional do tratamento de Feridas**. 1º edição. São Paulo: Atheneu, 2003.

FERREIRA, A. B. de H. **Miniaurélio Século XXI: O minidicionário da língua portuguesa**. 4º edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2000.

HFA, Hospital das Forças Armadas. **Manual de Oxigenoterapia Hiperbárica**. 1º edição. Distrito Federal: Marinha do Brasil, 2012.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S. **Minidicionário da Língua Portuguesa**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

JUNIOR, M. R. Quando indicar a oxigenoterapia hiperbárica? **Revista da Associação Médica**, São Paulo, v.50, n.3, p. 240, jul./set. 2004.

KINDWALL, E. P. et al., **Hyperbaric Medicine Practice**. 2ªedição.Califórnia: Best Publishing Company, 2002.

LACAZ, F. A. de C. Saúde do trabalhador: um estudo sobre as formações discursivas da academia, dos serviços e do movimento sindical. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.23, n.4, p.757-766, abr. 2007.

LACERDA, E. P. et al. Atuação da enfermagem no tratamento com oxigenoterapia hiperbárica. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Rio de Janeiro, v.14, n.1, p.118-123, jan./fev. 2006.

LACERDA, E. P. **Regulamentação da Terapia Hiperbárica no Brasil**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós graduação em Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2009.

MARQUES, R. A. **Brasil Mergulho: Oxigênio e o Mergulho**. São Paulo, jun. 2004. Disponível em: <http://www.brasilmergulho.com/port/artigos/2004/027.shtml>. Acesso em: 10 maio. 2013.

MENDES, K. D. S. et al. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação e evidências na saúde e na enfermagem. **Texto e contexto Enfermagem**, Florianópolis, v.17, n.4, p. 758-764, out./dez. 2008.

MENDES, R. **Medicina do trabalho: doenças profissionais**. 1º edição. Rio de Janeiro: Editora Sarvier, 1991.

MOREIRA, C. A. et al. Potência aeróbica máxima, frequência cardíaca e capacidade vital em ambientes normo e hiperbárico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Niterói, v.5, n.5, p.183-186, out. 1999.

PEDROLO, E. et al. A prática baseada em evidências como ferramenta para a prática profissional do enfermeiro. **Cogitare Enfermagem**, Paraná, v.14, n.4, p.760-763, out./dez. 2009.

SÁ, M. F. A. de. Barotrauma ocular durante mergulho autônomo. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, Rio de Janeiro, v.70, n.6, p. 419-421, nov./dec. 2011.

SBMH, Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica. **Diretrizes de Segurança e Qualidade**. 4º edição. São Paulo: Fórum de Segurança e Qualidade em Medicina Hiperbárica. 2003.

SILVA, M. P. da. et al. Trabalho sob condições Hiperbáricas. **Revista Digital**, Buenos Aires, v.14, n.142, s.p., mar. 2010.

SOUZA, M. T; SILVA, M. DE; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v.8, n. 1, p.102-106, São Paulo, jun.2010.

TAMBELLINI, A. T. **Da medicina do trabalho à saúde dos trabalhadores**. 5º edição. Florianópolis: Congresso da Associação Nacional de Medicina do Trabalho. 1987.

TOLENTINO, E. C. Oxigenoterapia hiperbárica e regeneração hepática. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v.18, n.5, p.4-5. 2003.